

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 100 56 571.9

Anmeldetag: 15. November 2000

Anmelder/Inhaber: Continental Aktiengesellschaft, Hannover/DE

Bezeichnung: Verfahren zur druckdichten Befestigung eines
Schlauchstückes an einem Anschlussstück

IPC: F 16 L, F 16 J

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 5. November 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Waasmaier

Zusammenfassung

1. Verfahren zur druckdichten Befestigung eines Schlauchstückes an einem Anschlussteil.

2.1 Zur druckdichten Befestigung wird ein offenes Ende
5 eines aus elastomerem Material bestehenden Schlauchstückes
auf ein Anschlussteil geschoben und darauf ein
metallischer Spannring positioniert. Durch radiales
Zusammenpressen wird der Durchmesser des Spannrings
verkleinert und dadurch das Schlauchstück auf dem
10 Anschlussteil dicht festgespannt.

Der Verklemmvorgang soll beendet werden, bevor Schäden
auftreten, aber erst dann, wenn eine ausreichende
Festigkeit gewährleistet ist.

15 2.2 Während des Verklemmens wird die Kraft/Weg-Kurve
verfolgt und ein charakteristisches Merkmal der gemessenen
Kurve wird als Berechnungsgrundlage für ein
Abschaltkriterium benutzt.

Vorzugsweise wird der Klemmvorgang erst dann beendet, wenn
20 die Klemmkraft erstmalig abzusinken beginnt, nachdem die
Maximalkraft in einem vorab eingegrenzten Kurventeil
definiert überschritten wurde.

2.3 Insbesondere zur Befestigung eines Rollbalgs an einen
25 Deckel und/oder einen Abrollkolben einer Kraftfahrzeug-
Luftfeder.

Verfahren zur druckdichten Befestigung eines Schlauchstückes an einem Anschlussteil

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum druckdichten Befestigen eines Schlauchstückes an einem Anschlussteil, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wie es z. B. aus
5 der EP 0 548 627 B1 vorbekannt ist.

Die zu befestigenden Schlauchstücke, mit denen sich die vorliegende Erfindung befasst, werden insbesondere in Form
10 von Rollbälgen für Kraftfahrzeugluftfedern verwendet. Die druckdichte Befestigung solcher Rollbälge an Abdeckplatten und/oder Abrollkolben erfolgt mit radial verpressbaren metallischen Spannringen.

15 Vorrichtungen zur druckdichten Befestigung eines Rollbalgs an ein Anschlussteil sind aus den europäischen Patentschriften EP-B-0 110 805 und EP 0 548 627 B1 vorbekannt. Dabei ist eine aus ringförmig angeordneten und radial verschiebbaren Segmenten bestehende Baueinheit um
20 die aufnehmende Längsachse der Spannvorrichtung angeordnet.

Zur Befestigung eines Rollbalgs auf einem Anschlussteil wird der Rollbalg auf das Anschlussteil aufgesteckt, mit
25 einem Spannring versehen und axial in die mittige Aufnahme

der Spannvorrichtung eingeführt. Eine von außen auf die radial verschiebbaren Segmente wirkende Kraft führt zu einer Verkleinerung der die Rollbalg-Anordnung aufnehmende zentrale Ausnehmung zwischen den Klemmbacken und bei zunehmend einengender Berührung mit der Rollbalg-Anordnung zu einer plastischen Verformung des Spannrings, womit das vorher aufgesteckte Ende des Rollbalgs auf dem Anschlusssteil fest eingespannt wird.

Die Beendigung des Spannvorganges kann auf verschiedene Weise gesteuert werden:

1. Durch eine reine Wegbegrenzung. Aufgrund von Fertigungstoleranzen an Spannrings und/oder Balgwand kann bei einer reinen Wegbegrenzung keine reproduzierbare und damit keine zufriedenstellende Befestigungsqualität erzielt werden, denn unterschiedliche Maße führen bei reiner Wegbegrenzung zu einem unterschiedlich starken Andruck Spannrings/Schlauchbalgende. Dieses kann einerseits zu einer Beschädigung des mechanisch empfindlichen Balgs bei zu starkem Andruck und andererseits zu einer nicht ausreichend reibschlüssigen Verspannung des Schlauchrollbalgs bei zu geringem Andruck führen.
2. Durch eine Begrenzung der axialen Anpresskraft. Hierbei wird der Spannvorgang bei Erreichen einer vorgegebenen Anpresskraft abgebrochen. Geometrische Fertigungstoleranzen können auf diese Weise ausgeglichen werden. Der Nachteil eines derartigen kraftgesteuerten Spannvorganges besteht darin, dass es in der Spannvorrichtung zu Krafttoleranzen kommen kann und dass die vom Presswerkzeug erzeugte Kraft deshalb nicht in einem eindeutigen Zusammenhang zu derjenigen Kraft steht, die zwischen dem Schlauchrollbalg und dem Anschlusssteil entsteht.

Wesentlicher noch ist die Tatsache, dass Schwankungen der
Spannringhärte direkten Einfluss auf das Klemmergebnis
5 haben.

Die mit Anspruch 1 im wesentlichen gelöste Aufgabe der
Erfindung besteht darin, das Verklemmen eines
Schlauchendes an einem Anschlussstück mittels eines
10 (plastisch verformbaren) Spannringes im "richtigen" Moment
zu beenden, d. h. bevor Schäden auftreten, aber erst dann,
wenn eine ausreichende Festigkeit gewährleistet ist.

Zur druckdichten Befestigung eines Schlauchstückes aus
15 elastomerem Material wird zunächst das vorgesehene
Schlauchende in herkömmlicher Weise auf das Anschlussstück
geschoben. Dann wird ein metallischer Spannring auf den
Endbereich der Kombination Schlauchende/Anschlussstück
positioniert. Anschließend wird mit Hilfe einer
20 Spannvorrichtung (z. B. herkömmlicher Bauart) durch
radiales Zusammenpressen der Klemmbacken die zentrale
Ausnehmung und damit der eingelegte, plastisch verformbare
Spannring so weit verkleinert, dass das Ende des
Schlauchstücks auf dem Anschlussstück druckdicht und
25 mechanisch fest verspannt wird, wobei gleichzeitig die
während des Einspannvorganges auftretende Radial- oder
eine mit ihr in direktem Zusammenhang stehende Kraft
gemessen wird.

Erfindungswesentlich ist nun, dass während des Vorganges
des Verklemmens die Kraft/Weg-Kurve verfolgt wird und dass
ein charakteristisches Merkmal der gemessenen Kraft/Weg-
Kurve als Berechnungsgrundlage für ein Abschaltkriterium
benutzt wird. Als Abschaltkriterien können Maxima und
35 Wendepunkte der Kraft/Weg-Kurve angesehen werden.
Dabei wird eine definierte plastische Verformung des zu

verklemmenden Anschlussteils (Luftfeder-Deckel und/oder
-Kolben) bewusst in Kauf genommen.

5

Vorzugsweise wird der Klemmvorgang erst dann beendet, wenn
die Klemmkraft erstmals abzusinken beginnt, nachdem ein
definiertes Maximum überschritten wurde. Es hat sich
nämlich gezeigt, dass auf diese Weise eine äußerst feste
10 Verspannung erzielt wird ohne eine Beschädigung des
Schlauchendes befürchten zu müssen.

Da die am Spännring zur Wirkung gelangende Kraft wegen der
in der Vorrichtungsmechanik verschwindende Verlustkraft
von der primär aufgebrachten Kraft abweichen kann,

15 erscheint es ratsam, sich nach dem Klemmen zu vergewissern
(d. h. zu prüfen), ob die erzielten Parameter (Kraft/Weg)
innerhalb definierter Toleranzbänder liegen.

Wird ein plastisch verformbares Kolben/Deckel-Material,
20 dessen Bruchdehnung bei dem Verfahren nicht überschritten
wird, verwendet, so wird eine optimale Verspannung
sichergestellt.

Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die
25 Klemmung preisgünstiger, denn es lassen sich preiswerte
Rechner in der Fertigung einsetzen.

Aber nicht nur bezüglich der Fertigungsvorrichtung besteht
ein Einsparpotential sondern auch bei den Anbauteilen.
Die Klemmung kann maximal ausgereizt werden. Dadurch sind
30 z. B. dünnwandigere Materialien für die Herstellung von
Luftfedern verwendbar. Außerdem lassen sich Teile mit
großen Toleranzen (Härte, Dicke) dennoch sicher
verklemmen. Eine materialspezifische Optimierung der
Klemmverbindung ist auch ohne Kenntnis der individuellen
35 Materialeigenschaften möglich.

Außerdem wird die Klemmung sicherer. Es wird weniger
Ausschuss produziert.

- Das erfindungsgemäße Verfahren zur druckdichten Befestigung eines Schlauchstückes ist nicht nur bei
- 5 Luftfedern zur Befestigung eines Rollbalgs an einen Deckel und/oder an einen Abrollkolben anwendbar. Auch auf dem Hydrauliksektor sind Schlauchenden druckdicht an diverse Anschlussteile anzubringen.
- 10 Der technische Hintergrund bezüglich des erfindungsgemäßen Verfahrens wird anhand des beigefügten Diagramms erläutert. Die Abbildung zeigt ein Kraft/Weg-Diagramm während des Spannvorgangs eines Luftfeder-Spannrings.
- 15 Das dargestellte Diagramm zeigt die Zuspannkraft K der Klemmvorrichtung gegenüber dem Durchmesser d zwischen den Einspannbacken der Klemmvorrichtung. Diese Kraft/Weg-Kennlinie wird mit Hilfe eines Kraft- und eines Weg-Sensors aufgenommen. Die Klemmbacken durchfahren zunächst
- 20 einen Luftspalt, wobei lediglich die mehr oder weniger konstante Gleitreibung zu überwinden ist (nicht dargestellt). Wenn die Pressbacken mit dem Spannring in Berührung gelangen (d_1), steigt die Kraft/Weg-Kurve entsprechend der Härte des Spannrings an (d_1 bis d_2),
- 25 wobei der Spannring elastisch verformt wird. Beim weiteren Zusammendrücken (d_2 bis d_3) findet eine plastische Verformung des Spannrings statt. Die in diesem Stadium des Pressvorganges aufzubringende Kraft ist gegeben mit der Summe aus der inneren Reibung des Presswerkzeugs
- 30 (abhängig von der Position des Kraftsensors) und der für die plastische Verformung des Spannrings benötigten Kraft, die weitgehend konstant sind.
- Das weitere Zusammenfahren der Pressbacken führt zu einer weiteren plastischen Verformung des Spannrings und zu
- 35 einer Kraft zwischen dem Schlauch-Rollbalg und dem Anschlussteil (Deckel bzw. Abrollkolben). Dabei findet auch eine Verformung des Anschlussteiles statt, was durch

ein Ansteigen der Kraft-Weg-Kurve sichtbar wird (ab d_3).
In diesem Bereich ist die Steigung der Kraft/Weg-Kurve
5 weitgehend von der Steifigkeit des Anschlussteiles
abhängig.

Erfindungsgemäß wird nun dieser geradlinig ansteigende
Bereich überschritten und erreicht ein Maximum der Kraft,
10 wonach die aufzubringende Kraft wieder leicht abfällt.
Das Maximum der Kurve gelangt nur dann zur Auswertung,
wenn ein zusätzliches Kriterium ($K > K_{min}$ oder $d < d_3$)
erfüllt ist. D. h., ein sonstiges lokales Maximum (z. B.
bei d_1), welches vom verwendeten Maschinentyp bzw. Ort des
15 Kraftsensors abhängig ist, soll nicht gewertet werden.
Erfindungsgemäß wird ein ΔK als Abschaltkriterium
postuliert. D. h.: fällt die Kraft um ΔK ab, so wird der
Spannvorgang beendet. Bei weiterer Fortsetzung des
Spannvorganges würde am Punkt X eine Zerstörung des
20 Einspannteils erfolgen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur druckdichten Befestigung eines
Schlauchstückes aus elastomerem Material,
insbesondere eines Rollbalgs für eine Luftfeder,
an einem Anschlussteil, z. B. den Deckel und/oder den
5 Kolben einer Luftfeder,
- wobei ein offenes Ende des Schlauchstücks auf das
Anschlussteil geschoben wird,
 - wobei ein metallischer Spannring das Schlauchstück
umfassend in dessen aufgeschobenen Endbereich
10 positioniert wird,
 - wobei der Durchmesser des Spannrings durch radiales
Zusammenpressen verkleinert und dadurch das
Schlauchstück auf dem Anschlussteil dicht festgespannt
wird, und
 - 15 - wobei die während des Einspannvorganges (zwischen
Spannring und Schlauchstück) auftretende Radialkraft
erfasst wird,
- dadurch gekennzeichnet,
- dass die Kraft/Weg-Kurve während des Verklemmens
20 verfolgt wird, und
 - dass ein charakteristisches Merkmal der gemessenen
Kraft/Weg-Kurve als Berechnungsgrundlage für ein
Abschaltkriterium benutzt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
5 dass der Klemmvorgang erst dann beendet wird, wenn die
Klemmkraft erstmalig abzusinken beginnt, nachdem ein
definiertes Maximum überschritten wurde.
3. Verfahren nach Anspruch 1,
10 dadurch gekennzeichnet,
dass das Maximum der Kurve nur dann zur Auswertung
verwendet wird, wenn $K > K_{min}$ und/oder $d < d_3$ als
zusätzliches Kriterium erfüllt ist.
- 15 4. Verfahren nach Anspruch 1
gekennzeichnet durch
eine Ausnutzung der Wendepunkte der Kraft/Weg-Kurve als
Abschaltkriterium.
- 20 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass nach dem Klemmvorgang überprüft wird, ob die
erzielten Parameter (Kraft/Weg) innerhalb definierter
Toleranzbänder liegen.
- 25 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass man ein plastisch verformbares Kolben/Deckelmateriale
(Blech, PA 6.6), dessen Bruchdehnung bei dem Verfahren
30 nicht überschritten wird, verwendet.

Walter O. Hesse
 Patent Attorney
 R.O. Box 4036
 Gaffersburg, Pa. 15036
 Telephone 302-333-1036
 Telex 302-333-1036
 Attorney General
 Application Serial No.

